



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

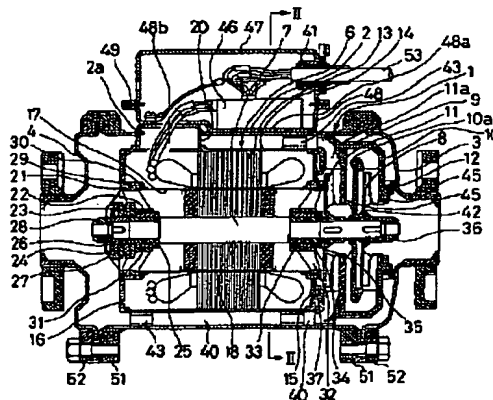
(11) Publication number: **07189996 A**(43) Date of publication of application: **28 . 07 . 95**(51) Int. Cl. **F04D 29/58**(21) Application number: **05350994**(22) Date of filing: **28 . 12 . 93**(71) Applicant: **EBARA CORP**(72) Inventor:
**YAMAMOTO MASAKAZU
MIYAKE YOSHIO
ISEMOTO KOUJI
UEI KEITA**(54) **PUMP ASSEMBLY**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a pump assembly enabling an inverter, a motor and a pump to be respectively made compact so as to make the whole device extremely small by fitting a heating body, heating in association with electrical loss, to the outer face of the pump assembly.

CONSTITUTION: In a pump assembly formed in such a way as to lead pump treated liquid to the outer peripheral part of a motor stator 13, an inverter 46 heating in association with electrical loss is fitted to the outer face of the pump assembly. The inverter 46 is thereby cooled.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-189996

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁸

F 0 4 D 29/58

識別記号

庁内整理番号

D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-350994

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 山本 雅和

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72) 発明者 三宅 良男

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72) 発明者 伊勢本 耕司

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外1名)

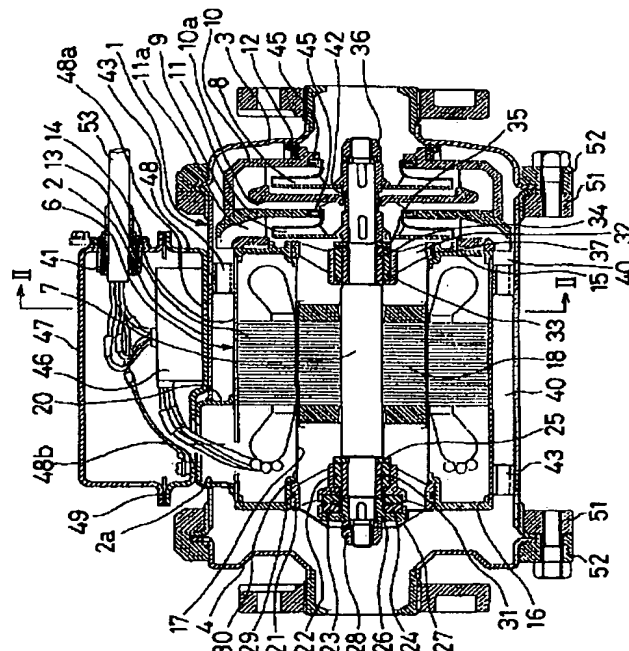
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ組立体

(57) 【要約】

【目的】 インバータ、モータ、ポンプを各々小形化でき、装置全体を極小にすることができるポンプ組立体を提供する。

【構成】 モータ固定子13の外周部にポンプ取扱液を導くように構成したポンプ組立体において、ポンプ組立体の外面に電氣的損失に伴って発熱するインバータ46を取付けることによって、インバータ46を冷却するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータ固定子の外周部にポンプ取扱液を導くように構成したポンプ組立体において、該ポンプ組立体の外面に電氣的損失に伴って発熱する発熱体を取付けることによって、該発熱体を冷却するようにしたことを特徴とするポンプ組立体。

【請求項 2】 ポンプ組立体の外面の少なくとも一部を薄肉の板金材で形成し、該板金材の外面上記発熱体を取付けたことを特徴とする請求項 1 記載のポンプ組立体。

【請求項 3】 上記発熱体を外部と密封されたケースの内部に収容し、該ケースを介して、上記発熱体をポンプ組立体の外面に取付けたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のポンプ組立体。

【請求項 4】 上記ケースに穴を設け、該穴と上記ポンプ組立体外面对應させ、上記ケースの内部側から上記穴部を溶接して、上記ケースとポンプ本体を固定することを特徴とする請求項 3 記載のポンプ組立体。

【請求項 5】 上記穴の少なくとも 1 つは、ポンプ本体からのリード線接続用に設けられていることを特徴とする請求項 4 記載のポンプ組立体。

【請求項 6】 ポンプ組立体の外面のうち、特にポンプ吐出圧力の作用しない部分に上記発熱体を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のポンプ組立体。

【請求項 7】 モータ固定子外周部に設けられたモータフレーム外胴と、該モータフレーム外胴外周面との間に環状空間を形成する外筒と、前記環状空間に取扱液を導くポンプ部を備えたポンプ組立体において、モータの両軸端にポンプ部を配置し、外筒外周部には両端のポンプ部に吸込液を導くための吸込ケース及び吸込窓を設け、前記吸込ケースにポンプ吸込口を設け、且つ前記外筒にポンプ吐出口を設け、前記外筒の内周部にポンプ吸込圧力側とポンプ吐出圧力側を分離するための仕切壁を設け、前記外筒の両端部にポンプ部メンテナンス用カバーを取付け、該メンテナンス用カバーの外面上記発熱体を設けたことを特徴とするポンプ組立体。

【請求項 8】 上記発熱体が周波数変換器であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のポンプ組立体。

【請求項 9】 ポンプ回転数が 4000rpm 以上であることを特徴とする請求項 8 記載のポンプ組立体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明はポンプ組立体に係り、特にモータ固定子の外周部に取扱液を導くようにしたポンプ組立体の外面に発熱体を取付けるようにしたポンプ組立体に関する。

【従来の技術】 従来からインバータに代表される周波数変換器を電動モータポンプに取付け、ポンプ取扱液に

て、周波数変換器の発生熱を奪うように構成したポンプ組立体は知られている。例えば、ポンプ吐出側からポンプ吸込側にバイパス流路を設け、該バイパス流体によって周波数変換器を冷却する手法が知られている。これは、ヒートシンクを不要にして、インバータを小形化する効果がある。ところが、この手法によると、わざわざバイパス配管を設ける必要があり、それ自体コスト高になってしまうという問題があった。

【0002】 一方、モータは投入される周波数を高くすることによって、小形化できることが知られている。また一般の電動機は、その冷却条件を良好にすることで小形化できることも知られている。さらに一般の遠心式ポンプは、回転数を高めることで、小形化が可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のインバータ付ポンプは、上記小形化の条件を全て備えているとは言えず、装置全体を小形にするための努力が不足していた。

【0004】 本発明は上述の事情に鑑みなされたもので、インバータ、モータ、ポンプを各々小形化でき、装置全体を極小にすることができるポンプ組立体を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するため、本発明のポンプ組立体はモータ固定子の外周部にポンプ取扱液を導くように構成したポンプ組立体において、該ポンプ組立体の外面に電氣的損失に伴って発熱する発熱体を取付けることによって、該発熱体を冷却するようにしたことを特徴とするものである。

【0006】

【作用】 前述した構成からなる本発明によれば、インバータは所謂全周流型ポンプの外面に取付けられるため、冷却条件が良好となり、インバータ冷却用のヒートシンクが不要となる。従って、インバータを小形化できる。この際、インバータは全周流型ポンプの流路外面に設けられるため、取扱液の流速によって、極めて良好な冷却条件を付与される。

【0007】 モータは前述の通り、周波数を高めることによって小形化が可能となるが、一般のモータでは、軸受摺動熱等の機械損の増加によって、それほど小形化できないという問題があった。本発明では、モータ部を全周流型にして、冷却条件そのものを向上させると共に、ロータ室内にポンプ取扱液を導き、軸受を潤滑している。この結果、モータは機械損に伴う発熱の影響を受けることがなく、冷却条件の良好さと、周波数の増加によって極めて小形となる。

【0008】 ポンプは回転数を増加させることで、小形になることは明かである。しかしながら、回転数の増加に伴って、騒音・振動は増加する傾向にある。この点で、全周流型ポンプは、ポンプおよびモータ部を取扱液

によって取り囲む構造であるため、上記騒音・振動を低減できる。

【0009】また、インバータ等の高度集積回路は一般に振動を嫌うが、全周流型ポンプの外面に取付けることで、振動がインバータに悪影響を及ぼすことも回避できる。さらに本発明では、ポンプ外面を薄肉の板金材で構成している。これによって、ポンプ外面から、流路への熱伝達は極めて良好となる。

【0010】本発明では、インバータは外部と密封されたケースの内部に收容されており、インバータは該ケースを介して、ポンプ組立体外面に取付けられている。この結果、ケース内に侵入した水蒸気がポンプ取扱液によって冷却され結露し、インバータを痛めてしまう心配がない。

【0011】また本発明では、ケースに穴を設け、該穴とポンプ外面を対応させ、上記ケースの内部側から上記穴を溶接して、ケースとポンプ本体を固定することを提案している。この結果、ケースとポンプ本体は確実に接触し、発熱体の熱を確実にポンプ側に逃すことが可能となる。

【0012】さらに本発明では、ポンプ組立体の外面のうち、特にポンプ吐出圧力の作用しない部分にインバータを取付けることを提案しており、且つ、その好適な実施例として、両吸込型の全周流ポンプを提案している。インバータ等の高度集積回路は一般に振動や変形を嫌う。ポンプの吐出圧力側は起動・停止に伴う圧力変動が大きいため、板金製のポンプでは、特にポンプ外面が変形（弾性変形）するが多い。

【0013】これに対しポンプ吸込側においては、吐出側に比較して圧力変動が小さいため、この部分にインバータを取付けることで、ポンプの弾性変形から、インバータを保護することが可能となる。

【0014】なお、上述した各作用は、発熱体がインバータでなくとも同様である。例えば、力率改善用のコンデンサやその他ポンプ制御用の回路装置においても同じ効果を持つことは明らかである。

【0015】

【実施例】以下、本発明に係るポンプ組立体の一実施例を図1及び図2を参照して説明する。図1は、本発明に係るポンプ組立体の1例である全周流型インラインポンプを示す断面図である。

【0016】本実施例に示す全周流型モータポンプは、ポンプケーシング1と、このポンプケーシング1内に收容されたキャンドモータ6と、このキャンドモータ6の主軸7に固定された羽根車8、9とから構成されている。ポンプケーシング1はポンプケーシング外筒2と、このポンプケーシング外筒2の両端にフランジ51、52によってそれぞれ接続された吸込ケーシング3と、吐出ケーシング4とからなっている。ポンプケーシング外筒2、吸込ケーシング3および吐出ケーシング4はステ

ンレススチール等からなる板金によって形成されている。

【0017】前記外筒2の外側面にはインバータ（周波数変換器）46を收容した上・下ケース47、48が固定されている。また、上・下ケース47、48間にはガスケット49が介装されている。前記下ケース48には、図2に示されるように複数の穴48aが形成され、この穴48aと外筒2の外面を対応させ、この穴部を溶接して下ケース48と外筒2とを固定している。

10 【0018】前記第1段目の羽根車8は戻り羽根10aを有した第1内ケーシング10に收容され、第2段目羽根車9は案内装置11aを有した第2内ケーシング11に收容されている。また第1内ケーシング10と吸込ケーシング3との間には弾性シール12が介装されている。第1、第2内ケーシング10、11の内端にはライナーリング45が設けられている。

20 【0019】一方、キャンドモータ6は、固定子13と、この固定子13の外周部に設けられたモータフレーム外胴14と、モータフレーム外胴14の両開放端に溶接固定されるモータフレーム側板15、16と、固定子13の内周部に嵌着され上記モータフレーム側板15、16に溶接固定されるキャン17とを備えている。また固定子13内に回転可能に收容されている回転子18は主軸7に焼き嵌め固定されている。モータフレーム外胴14にはリード線ハウジング20が溶接によって固定されており、このリード線ハウジング20を介してモータフレーム外胴14内のコイルからリード線を外部に引出し、下ケース48のリード線取出穴48bを介して上・下ケース47、48内のインバータ46に接続している。また、上・下ケース47、48内でインバータ46のリード線を電源ケーブル53と接続するようになって

30 【0020】前記外筒2には穴2aが形成されており、この穴2aに前記リード線ハウジング20が挿入され、外筒2とリード線ハウジング20とは密封溶接されている。また上ケース47の穴にはケーブル53を保持するためのケーブルコネクタ41が挿入され、更にケーブルコネクタ41と上ケース47とは溶接により固定されている。

40 【0021】次に反スラスト荷重側の軸受周辺部について説明する。軸受ブラケット21には、ラジアル軸受22と、固定側スラスト軸受23が設けられている。ラジアル軸受22の端面は、固定側スラスト摺動部材としての機能も付与されている。ラジアル軸受22と固定側スラスト軸受23を挟んで両側には、回転側スラスト摺動部材である回転側スラスト軸受24とスラストカラー25が設けられている。回転側スラスト軸受24は、スラストディスク26に固定され、このスラストディスク26は砂よけ27を介して主軸7の端部に設けられたネジ50およびナット28によって固定されている。

5

【0022】前記軸受ブラケット21はモータフレーム側板16に設けられたインローに弾性材からなるリング29を介して挿入されている。また軸受ブラケット21は弾性材からなるガスケット30を介してモータフレーム側板16に当接している。なお、図中31はラジアル軸受22と摺動部を形成するスリーブである。

【0023】次にスラスト荷重側の軸受周辺部について説明する。軸受ブラケット32には、ラジアル軸受33が設けられている。図中34はラジアル軸受32と摺動部を形成するスリーブであり、スリーブ34は座金35に当接し、この座金35は羽根車9、スリーブ42及び羽根車8を介して主軸7の端部に設けられたネジおよびナット36によって固定されている。軸受ブラケット32は、モータフレーム側板15に設けられたインローに弾性材からなるリング37を介して挿入されている。そして、軸受ブラケット32はモータフレーム側板15に当接している。

【0024】次に、キャンドモータ6とポンプケーシング1との固定方法を説明する。キャンドモータ6のモータフレーム外胴14に溶接されたリード線ハウジング20を外筒2の穴2aに挿入し、外筒2とリード線ハウジング20を溶接する。また、モータフレーム外胴14にはステータ43が溶接されており、このステータ43と外筒2とを溶接により固定する。なお符号40は環状流路である。キャンドモータ6の回転数はインバータ46によって4000rpm以上に設定されている。

【0025】図3は本発明のポンプ組立体の別の実施例を示す断面図である。本実施例に係るポンプ組立体は、全周流型両吸込ポンプである。図3において、図1の構成要素と同一の作用および機能を有する構成要素は同一符号を付して説明する。

【0026】図3に示される全周流型両吸込ポンプは、中央にキャンドモータ6を備えており、このキャンドモータ6の主軸7の両軸端に、軸方向外方に開口した吸込部を有する羽根車8A、9A；8B、9Bがそれぞれ固定されている。モータフレーム外胴14にはケーブルハウジング20が固定されている。キャンドモータ6と外筒2とは、ケーブルハウジング20と、ステータ43とによって一体に固定されている。そして、外筒2の両端にはメンテナンス用カバー63、63がフランジ51及び52によって一体に固定されている。外筒2は両端近傍に吸込窓2b、2cを具備し、これら吸込窓2b、2cは吸込カバー55によって接続されている。吸込カバー55の中央部には、ポンプ吸込口55aが形成されるとともに吸込フランジ56が固定されている。

【0027】前記カバー63の一方の外側面には、インバータ（周波数変換器）46が固定されている。そして、インバータ46を覆うようにカバー70が前記カバー63に溶接により固定されている。前記カバー70には、その両側面にケーブルコネクタ71、72が溶接に

6

より固定されており、一方のケーブルコネクタ71にはインバータ46から出たケーブルが保持され、他方のケーブルコネクタ72にはインバータ46に給電する電源ケーブルが保持されている。

【0028】外筒2の内部には仕切板65、65が固定されている。仕切板65、65は略円筒容器状をなし、開口部65a、65aにシール部材75、75が固定され、底部65b、65bに吸込開口65c、65cが形成されている。また、仕切板65、65の内側には、それぞれ第1内ケーシング10A、10B及び第2内ケーシング11A、11Bが設置されている。さらに外筒2の中央部には、吐出口2dが形成されるとともに吐出ノズル68が接続されている。なお吐出ノズル68には吐出フランジ69が一体に固定されている。キャンドモータ6の構成は図1に示す実施例と同様である。

【0029】図4は本発明のポンプ組立体の他の実施例を示す断面図である。本実施例のポンプ組立体はエンドトップ型ポンプである。図1に示す実施例との主たる相違点は、羽根車の個数と流路構成である。即ち、本実施例においては、キャンドモータ6の主軸7には単段の羽根車8のみが固定されている。ポンプケーシング外筒2には、吸込ケーシング3とカバー80とがフランジ51、52によって固定されている。

【0030】また、ポンプケーシング外筒2には吐出ノズル81が溶接によって固定され、この吐出ノズル81に吐出フランジ82が固定されている。前記カバー80の外側面には、インバータ（周波数変換器）46が固定されている。そして、インバータ46を覆うようにカバー84が前記カバー80に溶接により固定されている。前記カバー84には、その両側面にケーブルコネクタ85、86が溶接により固定されており、一方のケーブルコネクタ85にはインバータ46から出たケーブルが保持され、他方のケーブルコネクタ86にはインバータ46に給電する電源ケーブルが保持されている。その他の構成は図1に示す実施例と略同様である。

【0031】本実施例においては、羽根車8から吐出された流体は環状流路40に導かれ、その後、吐出ノズル81から吐出される。一方、環状流路40を流れる流体の一部は、カバー80とキャンドモータ6間の空間に流入し、砂よけ27と軸受ブラケット21との隙間からロータ室内に流入して、軸受ブラケット32の開口を通して吐出流と合流する。

【0032】図1乃至図4に示す各実施例によれば、インバータ46は所謂全周流型ポンプの外面に取付けられるため、冷却条件が良好となり、インバータ冷却用のヒートシンクが不要となる。従ってインバータを小形化できる。この際、インバータは全周流型ポンプの流路外面に設けられるため、取扱液の流速によって極めて良好な冷却条件を付与される。

【0033】また図1乃至図4に示す各実施例では、モ

7

ータ部を全周流型にして、冷却条件そのものを向上させると共に、ロータ室内にポンプ取扱液を導き、軸受を潤滑している。この結果、モータは機械損に伴う発熱の影響を受けることがなく、冷却条件の良好さと、周波数の増加によって極めて小形となる。

【0034】また図1乃至図4に示す各実施例では、外筒2、吸込ケーシング3及び吐出ケーシング4等のポンプ外面を薄肉の板金材で構成している。これによって、ポンプ外面から流路への熱伝達極めて良好となる。

【0035】図1に示す第1実施例ではインバータ46を外部と密封された上・下ケース47、48の内部に收容し、下ケース48を介してポンプ組立体の外面に取付けられている。この結果、上・下ケース47、48内に侵入した水蒸気がポンプ取扱液によって冷却され結露し、インバータ46を痛めてしまう心配がない。

【0036】また、図1に示す第1実施例では、下ケース48に穴48aを設け、該穴48aとポンプ外面を対応させ、上記下ケース48の内部側から上記穴部48aを溶接して、下ケース48とポンプ本体を固定している。この結果、ケースとポンプ本体は、確実に接触し、

発熱体の熱を確実にポンプ側に逃すことが可能となる。

【0037】さらに、図3に示す第2実施例では、ポンプ組立体の外面のうち、特にポンプ吐出圧力の作用しないカバー63にインバータ46を取付けている。インバータ等の高度集積回路は、一般に振動や変形を嫌う。ポンプの吐出圧力側は起動・停止に伴う圧力変動が大きい。ため、板金製のポンプでは特に、ポンプ外面が変形（弾性変形）するが多い。これに対し、ポンプ吸込側においては、吐出側に比較して、圧力変動が小さいため、この部分にインバータ46を取付けることで、ポンプの弾性変形からインバータ46を保護することが可能となる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、イ＊

8

＊インバータ、モータ、ポンプの各々が小形化可能となり、全体として極めて小形のポンプ組立体を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るポンプ組立体の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

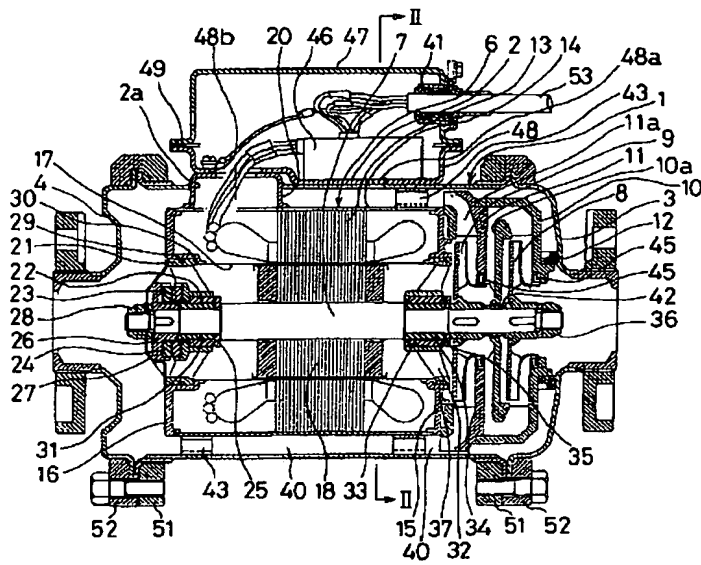
【図3】本発明に係るポンプ組立体の他の実施例を示す断面図である。

【図4】本発明に係るポンプ組立体の更に他の実施例を示す断面図である。

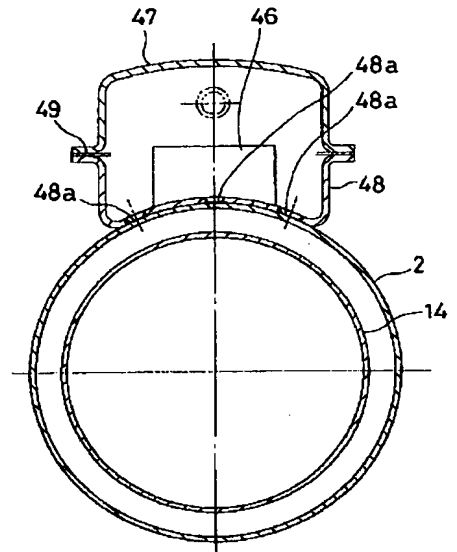
【符号の説明】

- | | |
|------------|-----------|
| 1 | ポンプケーシング |
| 2 | 外筒 |
| 3 | 吸込ケーシング |
| 4 | 吐出ケーシング |
| 6 | キャンドモータ |
| 7 | 主軸 |
| 8, 9 | 羽根車 |
| 13 | 固定子 |
| 14 | モータフレーム外胴 |
| 15, 16 | モータフレーム側板 |
| 17 | キャン |
| 18 | 回転子 |
| 21, 32 | 軸受ブラケット |
| 22, 33 | ラジアル軸受 |
| 23 | 固定側スラスト軸受 |
| 24 | 回転側スラスト軸受 |
| 43 | ステータ |
| 46 | インバータ |
| 47 | 上ケース |
| 48 | 下ケース |
| 49 | ガasket |
| 70, 80, 84 | カバー |

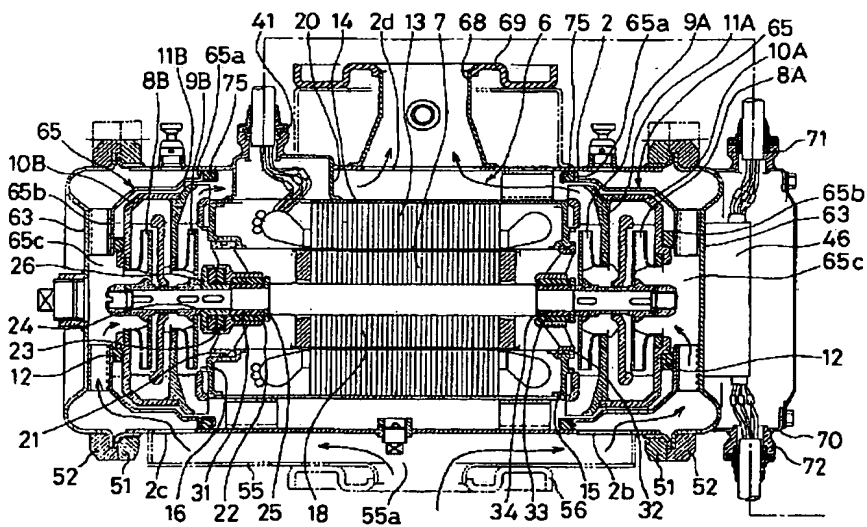
【図 1】



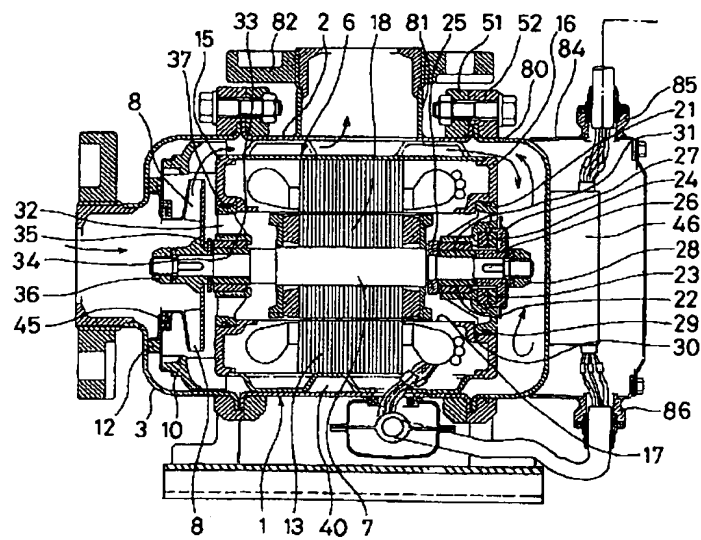
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 上井 圭太
神奈川県藤沢市本藤沢 4 丁目 2 番 1 号 株
式会社荏原総合研究所内